ДЖОРДЖ МОРГАН

МОСКОВСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН

ЛУЧШИЙ В МИРЕ

МОСКОВСКИЙ РАБОЧИЙ • 1935

Пролетарии всех стран, соединяйтесь

Джордж Морган

американский консультант Метростроя

МОСКОВСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН ЛУЧШИЙ В МИРЕ

МОСКОВСКИЙ РАБОЧИЙ—1935

George Morgan

American Gonsulting Engineer
working with Metrostroy

Moscow Subway is the Finest in the World

Лозунг стал действительностью

Первая очередь начатого по инициативе товарища Сталина строительства метрополитена в Москве закончена. На линиях Сокольники—Крымская площадь и Сокольники—Смоленская площадь открывается движение. Обещание Московского комитета партии дать населению столицы лучший в мире метрополитен целиком выполнено. Лозунг осуществлен строителями. В этом можно убедиться, если сравнить московский метрополитен с метро в крупных заграничных центрах.

Нигде нет таких благоприятных радиусов закруглений и уклонов, как на московском метро. Это обеспечивает **безопасность и быстроту движения** подземных поездов. Пассажиры не терпят неудобств от толчков, их не раздражают лязг и скрипение колес поезда на неудобных кривых.

В Лондоне диаметр путевых тоннелей составляет 3,7 метра, в Нью-Йорке — 5,2 метра, а наибольший в Москве — 5,5 метра. Это дало возможность ввести на московском метрополитене **более широкие и вместительные вагоны.**

Все станции московского метро расположены на прямой линии, что обеспечивает **безопасность для пас-**

сажира. За границей нередко станции расположены на кривых. Поэтому между платформой и вагонами образуются широкие опасные щели. Пассажир может попасть в такую щель ногой.

На заграничных метро станции строятся с узкой платформой — от полутора метров в Париже и Лондоне до трех с половиной метров в Нью-Йорке. В Москве минимальная ширина платформы на станциях составляет четыре метра. Это **устраняет опасность скопления пассажиров** и обеспечивает **свободу и легкость движения потока людей.**

Механическая вентиляция широко применяется в Москве не только на станциях. Вентилируются и путевые тоннели на всем протяжении московского метро. За границей механическая вентиляция применяется очень скупо. Там надеются главным образом на поршневое действие движущихся поездов. Но полного обмена воздуха это не дает. Фактически поезда производят только смешивание отработанного воздуха.

На московском метрополитене соблюдены новейшие требования санитарной техники и обеспечена возможность поддерживать чистоту.

Широкие платформы и высота станций московского метро, давая практические преимущества для движения пассажиров, обеспечивая хорошую вентиляцию и общие санитарные условия, в то же время предоставили большую свободу для архитектурного оформления подземных вокзалов. Московские архитекторы широко использовали эту возможность. На станциях московского метрополитена мрамор стен и кессонные потолки изящно сочетаются с другими материалами и частями сооружений. Это немыслимо за границей, где даже на лучших линиях метро строят небольшие, низ-

кие и узкие станции. Они отделаны только керамическими плитками, а потолки просто оштукатурены и окрашены. Однако, за последнее время, в связи с требованиями публики, и за границей намечается определенное стремление к более художественному оформлению станций метро. Это лучше всего показывает, каким преимуществом является прекрасная отделка вокзалов московского метрополитена.

Это возможно только в Советском союзе

Почему же в условиях Советского союза оказалось возможным построить метрополитен лучше заграничных?

Прежде всего потому, что у строителей московского метро не было стремления к прибыли, к наживе.

Во-вторых, отсутствие частной собственности, при централизованном контроле и строгой плановости, позволило избрать трассу (направление) метро, сообразуясь только с техническими преимуществами (в смысле наиболее благоприятных уклонов, закруглений), и расположить станции наиболее удобно.

За границей, когда трасса метро должна пройти под частными владениями (а там частным владельцам принадлежит почти все, кроме улиц), приходится покупать их участки или возмещать огромными суммами стоимость как земли, так и всех сооружений. «Право дороги» дается очень тяжело. Приходится вести судебные тяжбы, длящиеся иногда десяток и более лет. Ярким примером этого может служить Чикаго. Здесь еще в 1923 году было решено строить метро и даже начаты подготовительные работы. Но суды отня-

Спуск на платформу станции Крымская площадь

ли столько времени, что фактически к строительству приступили как будто только в 1934 году.

За границей инженеры принуждены подчинять техническую целесообразность требованиям частных владельцев. В результате трассу метро приходится вести по неудобным кривым, избегая по возможности частных владений. Размеры станций ограничиваются. Все остальные «детали», как вентиляция, отделка и так далее, тоже сводятся к минимуму.

Мне рассказывали, что о метро говорили еще в дореволюционной Москве. От постройки его отказались по тем соображениям, что подземная дорога должна была пройти вблизи от нескольких церквей.

Для советского инженера это звучит, как смешной анекдот. Но в Америке это факт, с которым инженеру приходится очень серьезно считаться.

Какие трудности ни стояли перед метростроевскими инженерами, во всяком случае они были избавлены от необходимости подчинять техническую мысль интересам частных владельцев.

Московский метрополитен построен на века

Механическая прочность и длительность срока службы московского метрополитена в целом не вызывают никаких сомнений.

Несущая конструкция тоннелей и станций — из бетона. На подземных сооружениях прочность этого материала с течением времени увеличивается до бесконечных пределов. Бетон не подвержен коррозии (ржавчине), как железо, и гниению, как дерево.

Данные научно-исследовательской работы по бетону, проводившейся в течение сорока — пятидесяти лет, показывают, что в первый год бетон дает увеличение прочности на 50 процентов по сравнению с одномесячной. В течение последующих тридцати пяти лет прочность увеличивается еще на 60 процентов. Далее кривая также идет вверх, хотя и более медленно. Это дает возможность предположить, что через сто лет материал увеличивается в прочности еще на 100 процентов, то есть вдвое, а через тысячу лет—на 250 процентов против первоначальной.

Эти цифры подтверждаются состоянием древних сооружений, находящихся под землей от двух до трех тысяч лет. Материал древней кладки аналогичен (подобен) бетону, но более низкого качества. Кладка пре-

красно сохранилась и несомненно прочнее, чем в первые годы своего существования.

Научно это явление можно об'яснить тем, что бетон подземных сооружений выстаивается в идеальных условиях, при ровной температуре и естественной влажности грунта. Он не подвержен разрушительному действию погоды, вызывающей попеременную смену жары, дождей, морозов и оттепелей, как это имеет место на поверхностных сооружениях.

Опасным моментом для подземных бетонных сооружений является раскружаливание (снятие опалубки) свежего бетона. К этому времени весь груз пород полностью ложится на свежий бетон, имеющий только половинную прочность. В дальнейшем нагрузка остается постоянной, но прочность бетона, как было сказано выше, все нарастает.

За все время моей работы на Метрострое не было ни одного случая обрушения бетонных сводов в критический период снятия опалубки (на всем метро уложено свыше 12 тысяч погонных метров сводов, кольцами от двух до трех метров). Поэтому **я с полной уверенностью могу заявить, что московский метрополитен характеризуется прочностью и безопасностью на весь период службы сооружения.**

Рекордный срок и высокое качество

Строительство московского метро представляет большой интерес со всех точек зрения.

Если учесть то обстоятельство, что к январю 1934 года было проделано только около 6 процентов

всех работ, а к январю 1935 года план был выполнен целиком, то московский метрополитен устанавливает рекорд скорости, не известный до сего времени в мировой практике метростроения.

За границей нет метрополитенов, законченных менее чем за три года. Обычно такое строительство рассчитано на период от трех до шести лет.

Рекордные темпы Метростроя еще более подчеркиваются тем обстоятельством, что сооружение совершенно нового типа, впервые начатое в СССР, было построено целиком из советских материалов, советскими рабочими и инженерами, не имевшими никакого предварительного опыта в этой отрасли.

Московский метрополитен вырос без «докторов» и «лекарств» в виде иностранных технических фирм, импортного оборудования и материалов. Метро в Москве—на все 100 процентов советское сооружение.

Интересно еще одно обстоятельство, которое может показаться неожиданным и странным.

Чем быстрее строится подземное сооружение, тем выше его качество. Это об'ясняется тем, что при быстрой доставке бетона от бетономешалки к забою бетон остается свежим, а значит и лучшим по качеству. При быстрой укладке бетона мы получаем монолитное сооружение, без холодных швов, неизбежных при замедленной укладке.

Когда вскрытая выработка сейчас же перекрывается бетоном, грунт еще сохраняет свою естественную прочность, а поэтому давление пород на только что уложенный бетон ослабляется. При разрыве между выемкой грунта и бетонными работами грунт теряет свою прочность, начинает давить, и сооружение получает большую нагрузку.

Более быстрые темпы работы влекут за собой более рациональные методы, большую бдительность и осторожность, а все это вместе улучшает качество работы.

Высокие темпы, достигнутые Метростроем, сопровождались повышением качества всего сооружения.

Что метрополитен дает столице

История крупных центров за границей показывает, что с увеличением населения сверх двух с половиной — трех миллионов человек улицы переполняются всеми видами транспорта и вся транспортная система в целом не может справиться с потребностями растущего города. Естественно, по мере роста населения город расширяется, расстояния увеличиваются. Приходится перевозить не только больше людей, но и на более далекие расстояния.

Расширение трамвайной и автобусной сети, увеличение числа автомобилей не разрешают вопроса и приводят лишь к еще большей перегрузке улиц, к еще более замедленным темпам всего городского транспорта. Наиболее яркими примерами такого исчерпания транспортных возможностей на поверхности могут служить Нью-Йорк, Лондон и другие крупные города, где в «пиковые» часы (время наибольшего движения) нередко приходится тратить полчаса для того, чтобы проехать на автомобиле два квартала.

Это заставляет искать дополнительных путей в виде надземных и подземных дорог.

Надземные дороги — «элевэйтед» — на стальных эстакадах и других типов были испробованы в Нью-

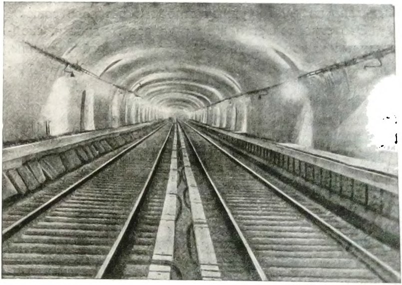
Йорке, Берлине, Чикаго. Но эти дороги оказались слишком шумными и грязными и портят внешний вид большого города. Население Чикаго и Нью-Йорка вело и ведет непрерывную борьбу против этого вида транспорта. С окончанием постройки метро в Чикаго предполагается уничтожить «элевэйтед». То же самое повидимому произойдет и в Нью-Йорке.

Москве не пришлось пройти через этот этап дорогих экспериментов. Здесь сразу пришли к единственному рациональному разрешению проблемы (вопроса) городского транспорта.

Метро при сопоставлении с другими видами городского транспорта дает ряд преимуществ.

Метрополитен позволяет пропустить огромное количество пассажиров в короткое время. При невысоких

Двухпутный тоннель московского метрополитена.



эксплоатационных расходах это дает возможность установить низкие проездные тарифы, вполне доступные населению.

Ровная температура (в течение круглого года около 15 градусов тепла) представляет большое удобство для пассажиров, попадающих на метро с поверхности в зимние морозы или летнюю жару.

Метрополитен в то же время — наиболее безопасный способ передвижения. Статистика метро за последние десять—пятнадцать лет показывает чрезвычайно низкий процент травматизма (поранений), несмотря на то, что подземными дорогами ежедневно пользуются десятки миллионов людей.

Трудности строительства

Сооружение метрополитена должно быть особо выделено из ряда крупных строек Советского союза.

Это строительство встретило все трудности, свойственные каждой стройке, — недостаток рабочей силы, материалов, транспорта, новая, еще не освоенная техника, климатические условия.

Но кроме этих трудностей есть специфические (свойственные лишь этого рода сооружениям), ставящие метро особняком, — это опасность работы под землей, в тяжелых условиях, под колоссальным грузом ненадежных пород, под многоэтажными домами, оживленными улицами, с проложенными под ними магистралями канализации, водопровода, газа, электрокабелями и так далее.

Многообразность и сложность естественной структуры грунтов исключают возможность применения ка-

кого-нибудь определенного способа работы. В одном забое нередко встречается четыре-пять различных формаций (образований), требующих применения различных методов. Картина пород меняется почти через каждые два-три метра. Вот почему строительство тоннелей в условиях города — скорее искусство, чем наука. И теоретики здесь могут дать только примерные и общие установки.

В любой стране при наличии материалов, бесперебойного транспорта, опытных рабочих и технических кадров освоение такого огромного об'ема работ в течение трех-четырех лет классифицировалось бы (определялось бы) как крупнейшая стройка.

Мобилизация материалов, транспорта, освоение всего об'ема стройки **за один год**, при отсутствии опыта и знакомства инженеров и рабочих с этим родом работ, представили бы сверхчеловеческую задачу, и вряд ли за границей даже пытались бы ее разрешить.

Собрать все материалы — 700 тысяч тонн песка, 1 225 тысяч тонн гравия, 375 тысяч тонн цемента, 685 тысяч кубометров (или 30 979 вагонов) леса и 98 тыс. тонн металла, организовать транспорт для уборки 2 311 тысяч кубометров породы, большая часть которой была вынута за последние девять месяцев, в центре такого города, как Москва, — само по себе представляет огромную задачу.

Одеть, прокормить и обеспечить жилой площадью семьдесят тысяч рабочих — это вторая задача.

Обучить эти десятки тысяч неопытных рабочих, главным образом комсомольцев, превратить их в организованную армию квалифицированных людей, освоивших высокую технику строительства метрополитена, — это третья ответственная и трудная задача.

Как строился метрополитен

Все строительство первой очереди метрополитена, а особенно начальные его шаги, характеризуется исканиями технически правильных решений, поисками более совершенных методов, лучше всего приспособленных к московским грунтам и советским условиям. Это было прекрасной школой для инженеров и рабочих, на практике постигавших все преимущества и недостатки того или иного способа работ и одновременно получивших неоценимое знание грунтов.

Методы сооружения метро разделяются на две общих группы: открытый способ (когда грунт вскрывается с поверхности) и закрытый, или тоннельный, способ (когда работы ведутся под землей и грунт выдается через шахты).

Тоннели также разделяются на два основных типа. На открытом способе работ сооружен двухпутный тоннель прямоугольного сечения. На закрытом способе — два параллельных (идущих рядом) однопутных тоннеля круглого сечения.

Открытые работы производились двумя методами: берлинским способом, принятым для Сокольников и Остоженки, и траншейным способом, который применялся на Арбате.

При берлинском способе раскрывается котлован до намеченной глубины. Котлован крепится досками, уложенными по длине тоннеля и поддерживаемыми поперечными распорками. После выемки всего грунта на полный профиль (очертание тоннеля) приступают к бетонным работам. В первую очередь бетонируется лоток (пол) тоннеля. Далее выводятся стены, и только в последнюю очередь сооружается верхнее перекры-

тие. Затем поверх перекрытия до первоначального уровия насыпается грунт.

При траншейном способе в первую очередь выводятся стены. Они сооружаются из узких траншей, раскрытых с поверхности. Во вторую очередь на небольшую глубину выбирается грунт между стенами и бетонируется верхнее перекрытие. Грунт, оставшийся, как в коробке, между стенами, выбирается после этого, и тогда бетонируется лоток тоннеля. Вскоре, после отвердения бетона в верхнем перекрытии, засыпают грунт до первоначальной отметки поверхности.

На практике траншейный способ дал лучшие результаты, чем берлинский. Он оказался более экономным, требовал меньше крепежного леса. Металлических крепей, как при берлинском способе, не применялось вовсе. Поверхность восстанавливалась значительно раньше, чем при берлинском способе. При проходке под тяжелыми зданиями траншейный способ оказался и более безопасным — не пострадало ни одного здания.

В Сокольниках и на Остоженке грунтовые воды были встречены на глубине от двух до трех метров от поверхности. Грунты в главной массе состояли из тонко-зернистых песков, которые при обводнении разжижались до состояния плывунов. Выбирать такой грунт в естественном состоянии было немыслимо, так как плывун сразу же заполнял даже небольшую выработку.

Поэтому производилось предварительное водопонижение. Оно дало очень хорошие результаты. Через каждые четыре-пять метров с обеих сторон тоннеля опускали в землю водоотливные трубы. При систематическом водоотливе уровень грунтовых вод устана-

сливался ниже подошвы тоннеля. Отдавшие воду пески представляли влажный, довольно устойчивый грунт, который выбирался обычными способами.

С плывуном, встреченным на нескольких участках, метростроевцы боролись, кроме водопонижения, также двумя другими способами — искусственным закреплением грунтов или замораживанием их при проходке эскалаторных ходов и сжатым воздухом.

Сжатый воздух, примененный на нескольких участках закрытого способа, на подземных работах действует по принципу воздуха в автомобильной шине. Он давит с колоссальной силой на каждый сантиметр обнаженной площади и помогает поддерживать водонасыщенные грунты. Это давление со всех сторон совершенно необходимо, так как при проходке в плывунах приходится поддерживать не только бока и кровлю выработки, но и ее подошву, где грунт стремится вверх. Однако и при сжатом воздухе для проходки в плывунах необходимо еще дополнительное крепление.

Для того чтобы удержать воздух в тоннеле, сооружается перемычка, чеоез которую проходит шлюзовая камера. Шлюз представляет металлический цилиндр поперечником в два метра и длиной в шесть метров. На каждом конце цилиндра — тяжелые металлические двери. Чтобы попасть в тоннель со сжатым воздухом, человек проходит через шлюз. Когда закрывается наружная дверь, открываются клапаны трубопровода, подающего сжатый воздух, и в шлюзе давление воздуха медленно поднимается, пока не уравняется с существующим в тоннеле. После этого открывается внутренняя дверь, и человек попадает в самый тоннель. При выходе то же самое проделывается в обратном порядке. Таким же образом доставляются в

тоннель материалы и выдается из него грунт. Но в этих случаях шлюзование производится гораздо быстрее.

Для рабочего сжатый воздух, особенно при давлениях до полуторы атмосфер, больших затруднений не создает. Почти каждый молодой человек без ущерба для здоровья может проработать при таких давлениях целую смену. При шлюзовании человек испытывает некоторое неприятное ощущение в ушах, но оно быстро проходит. И в тоннеле человек чувствует себя нормально, как в обычных атмосферных условиях.

Сжатый воздух в соединении с горным способом дал хорошие результаты на участке трассы между станциями Красные ворота и Комсомольская площадь, а также при проходке глубоких шахт Кировского радиуса.

Платформа станции Библиотека Ленина

На этом радиусе пришлось встретиться с целым рядом технических задач.

Смешанные грунты на этом участке требовали применения различных способов проходки. Работы производились под землей. Приходилось временно держать на крепях не только стены, но и кровлю выработки. Способы временного крепления были самыми разнообразными.

Участок проходил в общем в следующих грунтах (считая от поверхности): 7 метров песка или культурного слоя, за ним 15 метров водоносиых смешаниых грунтов, далее 8 метров сухих, плотиых юрских глин, подостланных пористыми, водоносными известняками и плотными угленосными глинами, уходящими вглубь за подошву тоннеля. Исключением были участки старопечий между площадями Свердлова и Дзержиисксго и между станциями Красные ворота и Комсомольская площадь.

Юрские глины представляют большой интерес. На этой породе метростроевцам пришлось изучать специфические особенности поведения грунтов.

В естественном состоянии, в целике, юрская глина является очень плотной, устойчивой породой. В первые дни после обнажения она выглядит надежной и держится при небольшом креплении. Затем под действием воздуха начинается разбухание глины, во время которого действуют колоссальные силы, вызывающие усиленное давление на крепи выработки. Были случаи, когда штольни сечением в два с половиной на два с половиной метра, стоявшие на крепях до полутора месяцев, сдавливало до такой степени, что с трудом можно было прогнать иебольшую вагоиетку. Крепи диаметром до 50 саитиметров ломало, как щепки.

На первых порах горное давление создавало серьезные затруднения для Метростроя.

Впоследствии это препятствие преодолели скоростью, сократив промежуток времени между выемкой грунта и бетонировкой. После укладки бетона доступ воздуха к глине прекращен, и разбухание приостанавливается.

Два параллельных тоннеля между площадями Свердлова и Дзержинского были пройдены щитом. Этот участок — несомненно одно из наибольших достижений строительства.

О щитах очень много написано и сказано. Комсомольцы шахты № 12 сочинили даже песенку о щитах.

Вкратце говоря, щит представляет огромный стальной цилиндр весом в 175 тонн. Поперечник цилиндра — шесть с половиной метров, длина — шесть метров. Цилиндр открыт с обоих концов. Назначение щита — временно поддерживать породы.

Грунт впереди щита пневматическими (действующими силой воздуха) молотками разрабатывается на расстояние в 75 сантиметров. Чтобы удерживать плывун, здесь тоже применяется сжатый воздух. Затем щит делает передвижку при помощи 24 гидравлических (действующих силой воды) домкратов, развивающих давление до 50 тонн каждый и отталкивающихся от готового кольца из бетонных блоков (больших кусков). Затем монтируется (собирается) кольцо из двенадцати бетонных блоков весом в две тонны каждый, перекрывающее раскрытую выработку. Через каждые 75 сантиметров этот порядок работ повторяется.

Непосредственно за щитом идет другая машина — эректор, установленный на металлической тележке, движущейся по широкой колее в готовом тоннеле.

Эректор производит установку бетонных блоков по окружности тоннеля. На тележке эректора установлены также гидравлические насосы щитовых домкратов.

Темпы щитовой проходки превысили все расчеты и ожидания. Метрострой установил новый рекорд щитовой проходки в наиболее неблагоприятных геологических условиях (плывун в кровле и известняки в основании тоннеля — наихудшее сочетание, которого боятся все тоннельщики).

В начале щитовых работ управление Метростроя просило меня определить скорость щитовой проходки. В результате изучения удивительно точного геологического профиля (то есть плана расположения грунтов), составленного работниками Метростроя, и подсчета потребного давления воздуха я назвал цифру — метр в сутки. Позднее, разговаривая с англичанами, приглашенными для работы на щите, специалистами своего дела, 25—35 лет занимавшимися только щитами, я выяснил, что они считают крайним пределом для данных условий — три четверти метра. В это же время я узнал, что комиссия французских экспертов определила скорость щита той же цифрой — 0,75 метра. Мне казалось тогда, что мои подсчеты были слишком оптимистичны (благоприятны).

Затем мне несколько раз приходилось посещать и осматривать работы на щитовом участке. Однажды заместитель начальника Метростроя товарищ Абакумов предложил мне дать заключение по поводу одного трудного участка в щитовом тоннеле. Осмотрев работы, я заявил ему, что люди действуют правильно, никаких улучшений ввести нельзя, и Метрострой должен быть полностью удовлетворен достигнутой скоростью. Щит делал **три метра** в сутки.

Мои расчеты в отношении грунта, самого щита, давления воздуха подтвердились. Но я недооценил человеческий материал — я ошибся в людях, работавших на щите.

Я должен отметить смелость и энергию комсомольской молодежи, никогда в жизни не видевшей щита, работавшей под давлением до двух с третью атмосфер в труднейших смешанных грунтах. Комсомольцы шли вперед, не уменьшая скорости и не ослабляя борьбы за качество готового тоннеля.

На строительстве действовали два щита. Один из них был приобретен в Англии. Второй, того же типа, был изготовлен на советских заводах. Советские конструкторы внесли некоторые изменения, главным образом в эректор, заменив пневматические моторы электрическими. Клепаные части щита во многих случаях были заменены сварными. Оба изменения представляют шаг вперед и дают значительную экономию как при изготовлении, так и самой работе щита. Оба щита прошли параллельные тоннели в одинаковых геологических условиях. Но советский щит по окончании своего участка был в гораздо лучшем состоянии, чем английский.

Станции глубокого заложения и эскалаторы

Большой технический интерес представляют четыре трехсводчатые станции Кировского радиуса. Каждая из них представляет крупное достижение. А станция Охотный ряд является наиболее грандиозным (170 метров длиной, 34 метра шириной и 13 метров высотой) из известных до сего времени в мировой технике

подземным сооружением, построенным закрытым способом.

Другая станция — площадь Дзержинского (типа лондонских станций, но вдвое больших размеров) — построена в особенно трудных геологических условиях. Груиты на месте станции изрезаны прослойками водоносного гравия и маслянистыми, скользкими глинами. Сооружение этой станции — громадный технический успех. Она будет памятником той упорной и героической борьбы с грунтами, которую вел коллектив строителей.

Для спуска на все четыре станции глубокого заложения Кировского радиуса устроены эскалаторы — движущиеся лестницы, действующие по принципу конвейера. Пассажиры стоят на ступеньках эскалатора и автоматически спускаются вниз или подымаются вверх. Можно и ходить по эскалатору, еще ускоряя свой под'ем или спуск.

Главное преимущество эскалаторов заключается в их огромной пропускной способности. Один эскалатор (одна лента) может доставить на станцию до девяти тысяч человек в час, при этом чрезвычайно упорядоченным и безопасным способом.

Заграничные фирмы, изготовляющие эскалаторы, заявляют, что за тридцать пять лет, в течение которых эти движущиеся лестницы пропустили вероятно несколько миллиардов человек, на них не было ни одного иесчастного случая.

Все эскалаторы для московского метро изготовлены на советских заводах. Станции площадь Дзержинского, Кировская и Красные ворота оборудованы тремя эскалаторами каждая. На станции Охотный ряд — шесть эскалаторов, по три на каждом ее конце.

Эскалатор станции Охотный ряд.

Это дает возможность приспособиться к «пиковым» часам движения публики, пуская две ленты эскалатора на под'ем и одну на спуск, или наоборот.

Эскалаторные ходы на станциях площадь Дзержинского, Кировская и Красные ворота имеют поперечники в восемь метров и пройдены с наклоном в 30 градусов. Начинаются эти ходы у эскалаторных вестибюлей, непосредственно под поверхностью, и доходят до уровня станционных платформ. Ходы закреплены кольцами из чугунных сегментов (отрезков).

Сооружение наклонных ходов, пересекающих плывунные грунты, представляло одну из наиболее серьезных технических задач для Метростроя. Только в Лондоне были пройдены аналогичные ходы, но и то

в более благоприятных сухих грунтах. Англичане проходили эскалаторные ходы очень сложным методом пилот-тоннелей (телескопический тоннель). Этот способ в свое время рассматривался Метростроем, но от него отказались. Решено было проходить наклонные шахты на полное сечение, применив предварительное замораживание грунтов.

Чтобы заморозить грунт вокруг будущего эскалаторного хода, делается ряд скважин. В них вводятся трубы, соединенные с временной холодильной установкой (того же типа, который обычно применяется при производстве искусственного льда). В течение приблизительно полутора месяцев в трубах поддерживаются низкие температуры, примерно от минус 20 до минус 25 градусов. В результате вокруг хода образуется участок замороженного грунта толщиной в три метра, приблизительно такой же прочности, как кирпич. Затем грунт выбирается на полное сечение хода и на протяжение от полутора до двух метров в отдельный прием. После этого сразу же монтируется кольцо из чугунных сегментов.

Сравнительные преимущества московского и лондонского способов очевидны. Англичане проходят такой ход в среднем за девять месяцев, а на Метрострое все три хода, начатые одновременно, были закончены меньше чем за три месяца.

Строители приобрели огромный опыт

Несмотря на огромные трудности, постройка первой очереди московского метрополитена выполнена не только исключительно быстро, но и чрезвычайно бла-

гополучно. За все время на строительстве не было ни одного случая катастрофического порядка. Один смертный случай на Метрострое приходится на миллион с лишком человеко-дней. За границей на строительстве такого типа считается нормальным один смертный случай на семьдесят пять тысяч человеко-дней.

Аварии, известные в тоннельной практике, при сооружении московского метро были доведены до минимума.

Были например выплывы грунта, но это совершенно не отражается на законченном сооружении. Причинами таких выплывов служат внезапное падение давления воздуха или неожиданная встреча с особенно жидкими грунтами. Обычно выплыв начинается небольшой (величиной с человеческую голову) воронкой.

После ликвидации выплыва работы продолжаются нормально, и бетонные своды, перекрывая опасное место, надежно защищают тоннель от капризов природы. Тоннельщики ворчат при выплывах, но рассматривают эти случаи как рядовые трудности повседневной работы.

Первая очередь метро была не только школой для подготовки кадров, но и своеобразной лабораторией, где испытывались почти все известные способы проходки. Изучены разнообразные московские грунты, от чрезвычайно плотных до жидких, как сметана, и те способы и приемы проходки, которые наиболее приспособлены к различным геологическим условиям. Эти знания и опыт могли быть приобретены только в ходе самого строительства и представляют огромный капитал, с которым можно начать строительство сле-

дующих линий метрополитена в Москве и других городах Советского союза.

Качество сооружений первой очереди дает все возможности для четкой и бесперебойной эксплоатации линий московского метрополитена между Сокольниками и Крымской и Смоленской плащадями. Конечно не будет ничего неожиданного, если в первые месяцы придется столкнуться с какими-нибудь иезначительными трудностями. Но эксплоатацию легко приспособить ко всем требованиям городского движения, и метрополитен несомненно очень скоро разрешит эту задачу.

Завершение постройки первой очереди метрополитена отмечает новый значительный этап в строительстве СССР и реконструкции Москвы.

Московский метрополитен служит живым ответом на пророчества некоторых скептиков, утверждавших в свое время, что «русские не смогут его построить».

Строительство двигалось великой силой партии

Совершенно ясно, что нельзя было бы осуществить строительство метрополитена одной только техникой, без честной, мужественной, тяжелой работы коллектива шахт и дистанций на каждом участке. Особенно ценно было стремление каждого работника во что бы то ни стало сделать свой метрополитен наилучшим в мире.

Самое широкое содействие строительству оказал Московский совет. Он мобилизовал мощное городское хозяйство Москвы на помощь Метрострою, сделав в

Внутренний вид вагона метрополитена.

то же время все, чтобы огромная стройка как можно меньше нарушала нормальную жизнь столицы.

Строительство двигалось той силой, которая неизвестна за границей, — партией, не только руководившей, но и принимавшей активное участие в работе.

Бетон, порода, лесоматериалы, щиты и даже неопытные рабочие обычны для иностранного инженера, как повседневные детали его работы.

Но вдохновляющая роль великого вождя партии товарища Сталина, руководство Московского комитета партии, возглавляемого товарищем Кагановичем и его ближайшим помощником товарищем Хрущевым, влияние партии, распространяющееся через многочисленные ветви и ячейки на производстве, организация комсомола, руководство Моссовета и его секций, поощряющие и направляющие неопытных рабочих на преодоление трудностей и опасностей подземной работы, руководство, ощущаемое всеми — от крупного инженера до самого молодого комсомольца, — вот что является совершенно новым для иностранца.

За границей крупные политические деятели берут на себя нередко шефство над большим строительством. Но это «шефство» ограничивается торжественным открытием работ, когда шеф первым копнет землю серебряной лопаткой, и окончанием строительства, когда с площадки вагона первого поезда он произносит речь. В промежутке между этими двумя моментами стройка идет сама по себе, без участия «шефа».

Руководство товарища Кагановича на Метрострое не было таким поверхностным «шефством». Он лично входил во все детали и нужды строительства, обнаруживая совершенно неожиданную для политического деятеля с такими многообразными обязанностя-

ми способность быстро схватывать все технические детали нового дела, замечая иногда то, что было упущено даже профессионалами-техниками.

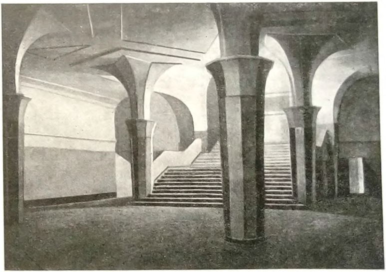
Но самое важное то, что неощутимо и не поддается расчетам и формулам: товарищ Каганович влил в Метрострой живую струю и сделал эту стройку жизнеспособной. Мне кажется, что без руководства товарища Кагановича вряд ли можно было бы построить метро такого качества и в такой короткий срок.

Американцы говорят:

— Если хочешь узнать, какой человек хозяин, спроси у работающих у него людей.

Руководство товарища Кагановича показало его способности организатора. Он сумел превратить не-

Станция Кропоткинские ворота.



опытных людей в сплоченный и технически сильный коллектив, в рекордный срок преодолевший все трудности, и завоевал глубокое уважение и любовь семидесяти тысяч человек, работающих на метро.

Может быть временами стройка казалась исключительно тяжелой, но она дала лучшие методы и армию опытных рабочих для сооружения будущих линий метро и законченное сооружение, которым вправе гордиться Москва и весь Советский союз.

Содержание

Стр.

Лозунг стал действительностью . . . 3
Это возможно только в Советском союзе 5
Московский метрополитен построен на века 7
Рекордный срок и высокое качество . 8
Что метрополитен дает столице . . . 10
Трудности строительства 12
Как строился метрополитен 14
Станции глубокого заложения и эскалаторы 21
Строители приобрели огромный опыт . 24
Строительство двигалось великой силой партии 26

Ответственный редактор Н. ЕГОРЬЕВА
Обложка и титул работы художника В. СМИРНОВА
Техред-выпускающий А. ЛИЛЬЕ

Сдано в производ. 9/II—1935 г. Подписано к печати 19/II—1935 г. Печатн. л. 2. М. Р. № 201. Мособлгорлит № 4353. Заказ тип. 80. Тираж 10.000. Формат бумаги $82 \times 110/_{32}$.

13-я типо-цинкография Мособлполиграфа, Петровка, 17.

ДЖОРДЖ МОРГАН

GEORGE MORCAN

American Consulting Engineer
working with Metrostroy

MOSCOW SUBWAY IS THE FINEST IN THE WORLD

Цена 50 коп.

GEORGE MORGAN

MOSCOW SUBWAY IS THE FINEST IN THE WORLD